

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 昭64-12710

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月17日

H 03 H 9/145  
G 02 F 1/11  
H 03 H 9/145

C-8425-5J  
C-8106-2H  
A-7348-2H  
Z-8425-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 表面弾性波素子

⑯ 特 願 昭62-169338

⑰ 出 願 昭62(1987)7月7日

⑱ 発 明 者 原 田 中 裕 神奈川県横浜市西区岡野2-4-3 古河電気工業株式会社横浜研究所内

⑲ 発 明 者 張 榮 基 神奈川県横浜市西区岡野2-4-3 古河電気工業株式会社横浜研究所内

⑳ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 表面弾性波素子

## 2. 特許請求の範囲

(1) 一方に中心周波数が互いに異なる表面弾性波励振用の電極群が配置され、その上下の少なくとも一方には透明状の圧電膜が配置され、前記電極群から側面方向に離れた前記圧電膜中を前記電極群の配置方向と同方向に走る被制御光が、圧電膜に発生する表面弾性波によって屈曲するようにした表面弾性波素子において、表面弾性波励振用の電極群の上下の少なくとも一方に配置された透明状の圧電膜の厚さは前記中心周波数に逆比例して構成され、しかもその厚さは前記側面方向に行くに従って徐々に薄く構成されてなることを特徴とする表面弾性波素子。

(2) 中心周波数が互いに異なる表面弾性波励振用の電極群は、電極間隔が互いに異なる複数組の電極によって構成されてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の表面弾性波素子。

(3) 中心周波数が互いに異なる表面弾性波励振用

の電極群は、電極間隔が徐々に異なる一組の電極によって構成されてなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の表面弾性波素子。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は光偏光器や表面弾性波フィルタとして使用される表面弾性波素子に関し、その目的は広帯域の渡って表面弾性波励振効率が良い表面弾性波素子を提供することにある。

## (従来の技術)

一般に表面弾性波(以下SAWと略す)励振用の電極及びその上下の少なくとも一方に配置された透明状の圧電膜からなり、実際の構造としては①電極の下に圧電膜が配置されたもの、②さらにその下に非圧電基板が配置されたもの、③圧電膜の下に電極が配置されその下に非圧電基板が配置されたもので形成されている。①の圧電膜としては、 $\text{LiNbO}_3$ 、水晶などがあり、後二者の圧電膜としては、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZnO}$  などがある。これら構造の表面弾性波素子はSAWの励振効率即ち電気機械

結合係数が膜厚によって変化し、最大値を示すところがある。第3図に上記の及びの構造の $b/\lambda$ による電気機械結合係数 $k_t$ の特性図を示す。(b=圧電膜の膜厚、 $\lambda$ =SAWの波長)

しかしながら従来のSAW素子は圧電膜の厚さが均一な板状の構造に構成されていた。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、上記従来のSAW素子は、電極として広帯域用のものが使用されたとしても、圧電膜の厚さが板状の構造に構成されていたため、広帯域に渡ってSAW励振効率を最大とすることが出来なかった。

(問題点を解決するための構成)

本発明は係る点に鑑みなされたもので、広帯域な表面弾性波励振用の電極群の上下の少なくとも一方に配置された透明状の圧電膜の厚さは、電極の励振中心周波数に逆比例して構成され、しかもその厚さは前記側面方向に行くに従って徐々に薄く構成されてなることを特徴とする表面弾性波素子である。

た圧電膜(11)は、その下の電極(31)(32)(33)の各励振中心周波数においてSAW励振効率が最大となるように設定されており、電極(31)(32)(33)の上に順次配置された圧電膜(11)(12)(13)がそれぞれ順次薄くなるように形成されている。またSAWの進行方向の圧電膜(11)は、励振されたSAWが反射しないようにゆるやかなテーパ状にして被制御光が通る部分で膜厚を一定にしてある。電極(31)(32)(33)の各励振中心周波数をそれぞれ360MHz、510MHz、700MHzとし、圧電膜(11)(12)(13)の膜厚を3.2 $\mu$ m、12.2 $\mu$ m、1.6 $\mu$ mにした所、従来の板状のSAW素子と比較して平均20%以上励振効率を改善することができた。

(実施例2)

第3図は本発明の他の実施例を示すもので、第2図と比較して電極群(4)が組の電極により構成されており、電極の間隔が徐々に変化して(湾曲トランスデューサに構成)、高帯域化が図られている点が異なっている。また更に電極が前記したように徐々に変化しているのに伴い圧電膜(11)の膜

(作用)

本発明は、広帯域な表面弾性波励振用の電極群の上下の少なくとも一方に配置された透明状の圧電膜の厚さは、その電極の励振中心周波数に適した厚さに設定されているので、広帯域に渡ってSAW励振効率の良いSAW素子を提供することが出来る。

(実施例1)

以下、第1図に図示した実施例によって説明する。(11)はC軸配向のZnOで構成された圧電膜、(12)は溶融石英で構成された非圧電基板、(13)は圧電膜(11)と非圧電基板(12)との間に配置された広帯域な表面弾性波励振用の電極群、(4)は被制御される被制御光である。電極群(4)は、励振中心周波数が徐々に異なる複数の電極(31)、(32)、(33)がブラッグ条件を成立させるよう傾斜配列(多段傾斜アレイトランスデューサに構成)されており、これにより電極群(4)は広帯域化が図られている。電極(31)(32)(33)はそれぞれ順々に低周波用、中周波用、高周波用になっている。電極群(4)の上に配置され

厚が電極間隔に比例して変化している点が異なる。このようなテーパ状の膜厚の制御は、成膜時にマスクを使用することにより容易に作成することが出来る。このように構成によっても第2図の場合と同様な効果がある。

また本発明の実施例はいずれも非圧電基板の上に電極が配置され、その上に圧電膜が配置された構造になっているが、本発明はその他の圧電膜の上に電極が配置された構造でも良く、また電極の両側に圧電膜が配置された構造でも良く、また非圧電基板が無い構造のものであっても良い。

(発明の効果)

本発明は以上詳述したように、一方向に中心周波数が互いに異なる表面弾性波励振用の電極群が配置され、その上下の少なくとも一方には透明状の圧電膜が配置され、前記電極群から側面方向に離れた前記圧電膜中を前記電極群の配置方向と同方向に通る被制御光が、圧電膜に発生する表面弾性波によって屈折するようにした表面弾性波素子において、表面弾性波励振用の電極群の上下の少

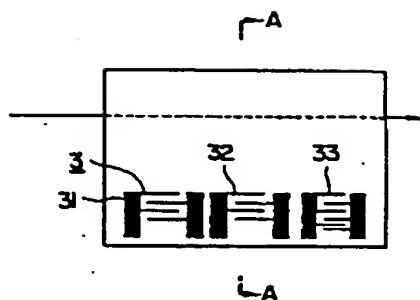
なくとも一方に配置された透明状の圧電膜の厚さは前記中心周波数に逆比例して構成され、しかもその厚さは前記側面方向に行くに従って徐々に薄く構成されてなることを特徴とする表面弾性波素子である。これにより、高帯域な電圧群から発生するSAW発生用エネルギーが効率良く圧電膜に伝えることが出来、SAW励振効率の高い表面弾性波素子を提供することが出来るすぐれた効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

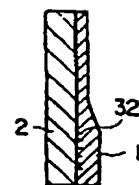
第1図(イ)(ロ)(ハ)はそれぞれ本発明一実施例の平面図、A-A線における断面図、側面図、第2図(イ)(ロ)(ハ)はそれぞれ本発明の他の実施例を示す平面図、B-B線における断面図、C-C線における断面図、第3図は一般的な圧電膜厚対波長に対する電気機械結合係数の変化を示す特性図である。

- (1)は正電膜                      (2)は非圧電基板  
(3)は電極群                    (4)は被制御光である。

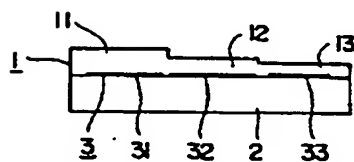
特許出願人 古河電気工業株式会社



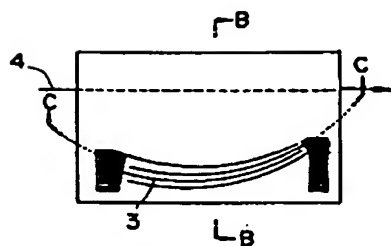
第1図(イ)



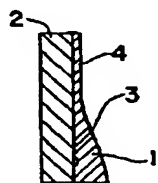
第1図(ロ)



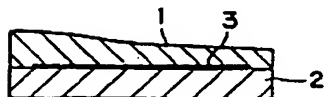
第1図(ハ)



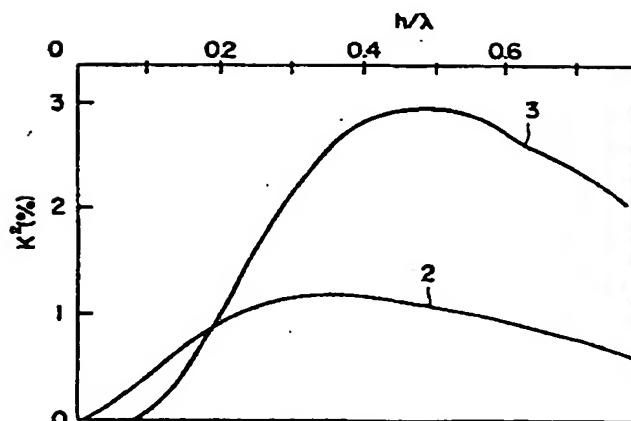
第2図(イ)



第2図(ロ)



第2図(ハ)



電気機械結合係数の  $h/\lambda$  による変化

第3図